

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 947 895 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
06.10.1999 Bulletin 1999/40

(51) Int. Cl.⁶: **G04B 39/00**, B24B 1/04,
B24B 13/00

(21) Numéro de dépôt: **98106048.6**

(22) Date de dépôt: **02.04.1998**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(71) Demandeur: **Comadur S.A.**
2400 Le Locle (CH)

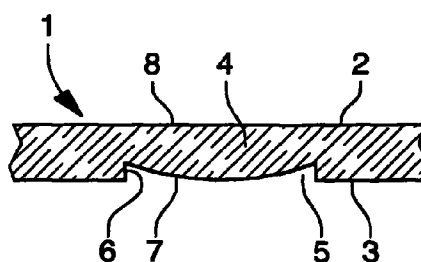
(72) Inventeur: **Guy, Delabre**
1568 Portalban (CH)

(74) Mandataire:
Ravenel, Thierry Gérard Louis et al
I C B,
Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
7, rue des Sors
2074 Marin (CH)

(54) Glace de montre comprenant une lentille et procédé de fabrication d'une telle lentille

(57) L'invention concerne une glace de montre (1) en matière minérale dure, notamment une matière cristalline telle que le corindon, le saphir ou le spinelle, comprenant une lentille optique non circulaire (4) façonnée dans l'épaisseur de la matière de la glace. La lentille est formée par usinage et polissage d'un évidement (5) situé de préférence dans la face inférieure (3) de la glace. Son pourtour peut présenter des angles rentrants, par exemple être rectangulaire. L'usinage peut être fait par ultrasons ou par gravure. Le polissage est fait au moyen d'une brosse qui frappe le fond de l'évidement avec adjonction d'un agent de polissage.

Fig. 3



EP 0 947 895 A1

Description

[0001] La présente invention concerne une glace de montre comprenant une lentille optique façonnée dans l'épaisseur de la matière de la glace, ainsi qu'un procédé de fabrication d'une telle lentille.

[0002] Il est bien connu de réaliser sur une glace de montre une lentille grossissante afin de faciliter la lecture d'une petite partie des moyens d'affichage de la montre, par exemple un indicateur de date dans un guichet. Selon un mode de réalisation courant, la lentille est saillante sur la face supérieure ou la face inférieure de la glace, sa forme pouvant être quelconque. La lentille peut alors être faite d'un bloc avec la glace si celle-ci est fabriquée par moulage, par exemple en une matière synthétique telle que le PMMA. Mais si la glace est faite d'une matière dure telle que le saphir, qui est difficile à usiner et à polir, une telle lentille saillante est généralement fabriquée séparément, puis collée sur la glace. Ceci présente des difficultés de montage et des risques de décollement à l'usage. En outre, les lentilles saillantes sont exposées à l'usure et aux chocs si elles sont sur la face extérieure de la glace, ou présentent un encombrement gênant vis-à-vis des aiguilles de la montre si elles sont sur la face intérieure.

[0003] Ceci a conduit à réaliser des lentilles disposées dans l'épaisseur de la glace, de préférence dans la face inférieure afin d'éviter que des saletés se déposent le long de leur bord. Le brevet EP 0 123 891 décrit un procédé pour former une telle lentille dans une plaque en matière minérale, notamment en saphir, par usinage au moyen d'une meule rotative avec un mouvement oscillant de la meule ou de la plaque. En pratique, ce procédé ne convient que pour la fabrication de lentilles circulaires.

[0004] Une autre construction, décrite dans la publication EP 0 814 388 A, consiste à fabriquer séparément la lentille et la plaque destinée à former la glace, ménager dans l'épaisseur de la plaque un logement borgne ayant une profondeur sensiblement égale à l'épaisseur de la lentille, puis fixer la lentille dans ce logement. La plaque et la lentille peuvent être notamment en verre, en spinelle, en corindon ou en saphir. Ceci offre l'avantage de permettre une forme non circulaire de la lentille, par exemple une forme allongée pour faciliter la lecture d'une indication dans un guichet rectangulaire. Cependant, le procédé de fabrication reste assez compliqué, notamment parce qu'il faut usiner et polir l'évidement en plus des deux faces de la lentille, et le risque de décollement de la lentille subsiste.

[0005] La présente invention vise à éviter les inconvénients susmentionnés, en particulier avec des glaces et lentilles en matériau dur, en réalisant une glace de montre simple, résistante et attractive.

[0006] Une idée de base de l'invention consiste à réaliser une glace de montre en corindon, saphir ou spinelle, comprenant une lentille optique façonnée dans l'épaisseur de la matière de la glace, cette lentille ayant

un pourtour non circulaire. Dans une forme préférée, le pourtour peut présenter des angles rentrants et peut être par exemple rectangulaire.

[0007] A notre connaissance, le fait qu'une telle glace de montre n'a jamais été réalisée auparavant résulte de ce qu'on ne savait pas comment la fabriquer. En effet, si éventuellement on avait trouvé un procédé pour creuser un évidement dans une plaque de matière dure telle que le saphir et que l'on pouvait envisager de donner au fond de cet évidement la forme bombée de la lentille, on obtenait ainsi une surface mate et l'on ne savait pas comment la polir pour lui donner les propriétés optiques et esthétiques voulues. Ce problème est résolu avec le procédé qui sera décrit plus loin.

[0008] Plus particulièrement, un autre aspect de l'invention concerne un procédé de fabrication d'une lentille optique non circulaire dans l'épaisseur d'une glace de montre en matière minérale dure, notamment en corindon, saphir ou spinelle, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes successives consistant à former par usinage dans une face de la glace un évidement à pourtour non circulaire, l'évidement ayant des parois latérales et un fond bombé destiné à constituer une surface de la lentille, et polir au moins le fond de l'évidement au moyen d'une brosse animée d'un mouvement de va-et-vient pour frapper le fond, avec adjonction d'un agent de polissage.

[0009] L'usinage peut être effectué par exemple par ultrasons au moyen d'une sonotrode, ou par gravure au moyen d'un outil rotatif. Dans l'étape de polissage, la brosse peut être animée, en plus de son mouvement de va-et-vient, d'un mouvement transversal, par exemple grâce à une rotation autour d'un axe sensiblement perpendiculaire à la glace et situé à distance de la lentille.

[0010] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description suivante de divers modes de réalisation préférés, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente la face inférieure d'une glace de montre comprenant une lentille rectangulaire;
- la figure 2 représente la face inférieure d'une autre glace de montre comprenant une lentille ayant une autre forme non circulaire;
- la figure 3 est une vue en coupe agrandie de la glace dans la région de la lentille, suivant la ligne III-III de la figure 1;
- la figure 4 est une vue en coupe schématique illustrant l'usinage de la lentille de la figure 3 par ultrasons, et
- la figure 4 est une vue en coupe schématique illustrant le polissage de la glace et de la lentille de la figure 3.

[0011] La glace de montre 1 représentée aux figures 1 et 3 est faite d'une matière cristalline transparente dure de la famille du corindon, par exemple le saphir ou le spinelle. Elle peut avoir une forme quelconque en

plan, qui est une forme en "tonneau" dans le cas présent, ainsi qu'en élévation, par exemple une forme plate, bombée ou à facettes. La figure 3 représente un cas où la face supérieure 2 et la face inférieure 3 de la glace sont planes. Une lentille convergente rectangulaire 4 est réalisée dans l'épaisseur de la matière de la glace 1, sa forme étant déterminée par un évidement 5 ménagé dans la face inférieure 3 de la glace. Cet évidement présente des parois latérales 6 sur son pourtour et un fond bombé 7 constituant la surface inférieure de la lentille 4. La surface supérieure 8 de la lentille est formée directement par la face supérieure 2 de la glace.

[0012] Dans cet exemple, la lentille 4 a une forme rectangulaire particulièrement allongée, permettant de lire par exemple une date indiquée sous la forme du jour de la semaine et du quantième. En conséquence, la surface inférieure bombée 7 de la lentille aura de préférence une forme cylindrique.

[0013] La présente invention s'applique toutefois à des lentilles ayant d'autres formes non circulaires de leur pourtour. La figure 2 montre à titre d'exemple une glace 11 dans l'épaisseur de laquelle est formée une lentille sphérique 12 ayant une forme en plan non circulaire quelconque, permettant d'obtenir des effets esthétiques particuliers. Le pourtour de la lentille 12 peut présenter notamment des côtés droits 13, des côtés incurvés 14 et des angles rentrants 15. Le créateur de la montre dispose ainsi d'une plus grande liberté de choix.

[0014] La glace 1 et sa lentille 4 peuvent être fabriquées de la manière suivante. Avant de réaliser la lentille, on peut fabriquer la glace 1 par des méthodes classiques d'usinage et de polissage du matériau dont elle est faite. Cependant on notera que le polissage de sa face inférieure peut s'effectuer au moins en partie après l'usinage de la lentille, c'est-à-dire en même temps que le polissage de la face bombée 7 de la lentille.

[0015] L'usinage pour la mise en forme de la lentille 4 consiste à creuser l'évidement 5 dans la face 3 de la glace par toute technique appropriée. Dans le cas d'une lentille non circulaire, notamment si le pourtour de la lentille présente des angles rentrants, une technique préférée est celle de l'usinage aux ultrasons au moyen d'une sonotrode 20 telle que représentée à la figure 4, la vibration ultrasonique étant figurée par la double flèche 21. La glace 1 est posée à l'envers sur une enclume 22. L'extrémité 23 de la sonotrode a une forme tridimensionnelle qui correspond à la forme finale voulue de l'évidement 5. De préférence, la sonotrode 20 est garnie de diamant et l'on injecte en outre un liquide chargé de poudre de diamant à travers des conduits 24 jusqu'à l'extrémité de la sonotrode. Cet usinage produit un évidement 5 dont les surfaces sont mates et dont les parois latérales 6 sont sensiblement perpendiculaires à la face 3 de la glace.

[0016] Une autre méthode d'usinage utilisable pour former l'évidement 5 est celle de la gravure au moyen

d'un outil rotatif telle qu'une fraise diamantée par copie à partir d'un modèle. Si la forme en plan de l'évidement présente des angles rentrants, ceux-ci seront alors légèrement arrondis. Les parois latérales 6 peuvent être inclinées dans un sens ou dans l'autre par rapport à la normale à la face 3.

[0017] On procède ensuite au polissage de la surface bombée 7 de la lentille, ainsi que des parois latérales 6 de l'évidement 5, par une technique dite de "brossage-tapage" illustrée par la figure 5. La glace 1 est posée à l'envers dans un châssis 30 supporté par une table horizontale rotative 31 tournant autour d'un axe 32 situé à distance de la glace. En pratique, plusieurs glaces 1 sont réparties sur la table 31 pour être polies en même temps. Au-dessus de ces glaces se trouve une grande brosse circulaire 33 dont les poils 34 sont dirigés vers les glaces 1. La brosse 33 est fixée à un arbre vertical 39 animé d'un mouvement de va-et-vient 35 parallèle à son axe 36. Il en résulte que les extrémités des poils 34 frappent à la fois la face 3 de la glace, le fond et les parois latérales de l'évidement 5. En même temps, comme l'indique la flèche 37, un agent de polissage tel qu'une pâte ou un liquide (notamment de l'huile ou de la cire d'abeille) chargé de poudre de diamant est appliqué sur la glace, par exemple par injection à travers la brosse 33. On obtient ainsi le poli optique voulu aussi bien sur la lentille que sur le reste de la glace.

[0018] De préférence, la brosse 33 présente en outre un déplacement transversal en regard de chaque glace, afin que les poils de la brosse se déplacent par rapport aux surfaces à polir. Dans le présent exemple, ce déplacement est obtenu simplement par une rotation 38 autour de l'axe 36 de la brosse, cet axe étant situé à distance des glaces et des lentilles.

[0019] Le procédé décrit ci-dessus se caractérise par une grande simplicité, puisque la lentille peut être polie en même temps que la glace, et il permet d'obtenir des lentilles de forme quelconque, façonnées dans la matière de la glace elle-même. Ce procédé est particulièrement avantageux par rapport à la fabrication d'une glace à lentille rapportée selon le document EP 0 814 388, qui imposait d'usiner et polir séparément les deux faces de la glace, l'évidement destiné à recevoir la lentille, ainsi que les deux faces de la lentille fabriquée séparément. Il évite en outre les problèmes liés à l'ajustement de la lentille dans son logement, au collage et au risque de décollement.

Revendications

1. Glace de montre en corindon, saphir ou spinelle, comprenant une lentille optique (4, 12) façonnée dans l'épaisseur de la matière de la glace (1, 11), caractérisée en ce que la lentille (4, 12) a un pourtour non circulaire.
2. Glace de montre selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit pourtour présente des angles

rentrants (15).

3. Glace de montre selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit pourtour est rectangulaire. 5
4. Glace de montre selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'une (8) des surfaces de la lentille est formée par une face (2) de la glace et en ce que l'autre surface (7) de la lentille, ménagée dans l'autre face (3) de la glace, a une forme sphérique ou cylindrique. 10
5. Procédé de fabrication d'une lentille optique non circulaire (4) dans l'épaisseur d'une glace de montre (1) en matière minérale dure, notamment en corindon, saphir ou spinelle, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes successives consistant à : 15
 - former par usinage dans une face de la glace un évidement (5) à pourtour non circulaire, l'évidement ayant des parois latérales (6) et un fond bombé (7) destiné à constituer une surface de la lentille, et 20
 - polir au moins le fond de l'évidement au moyen d'une brosse (33) animée d'un mouvement de va-et-vient (35) pour frapper le fond, avec adjonction d'un agent de polissage. 25
6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit pourtour présente des angles rentrants. 30
7. Procédé selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que la brosse (33) est en outre animée d'un mouvement transversal. 35
8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que le mouvement transversal de la brosse comporte une rotation (38) autour d'un axe (36) sensiblement perpendiculaire à la glace et situé à distance de la lentille. 40
9. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'usinage est effectué par ultrasons au moyen d'une sonotrode (20) ayant une extrémité (23) dont la forme correspond sensiblement à la forme de l'évidement (5). 45
10. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'usinage est effectué par gravure au moyen d'un outil rotatif. 50

55

Fig. 1

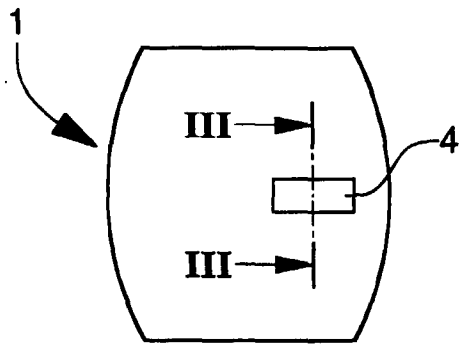


Fig. 2

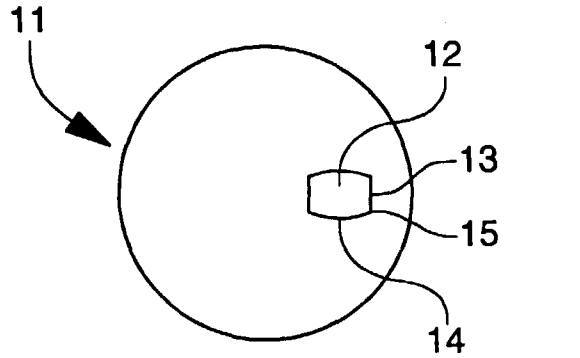


Fig. 3

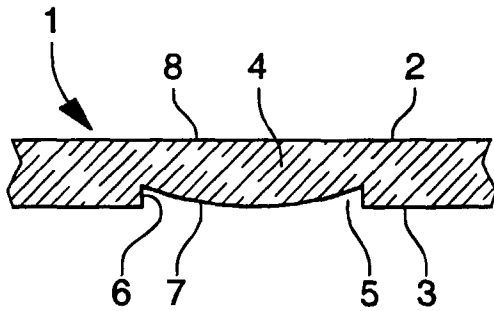


Fig. 4

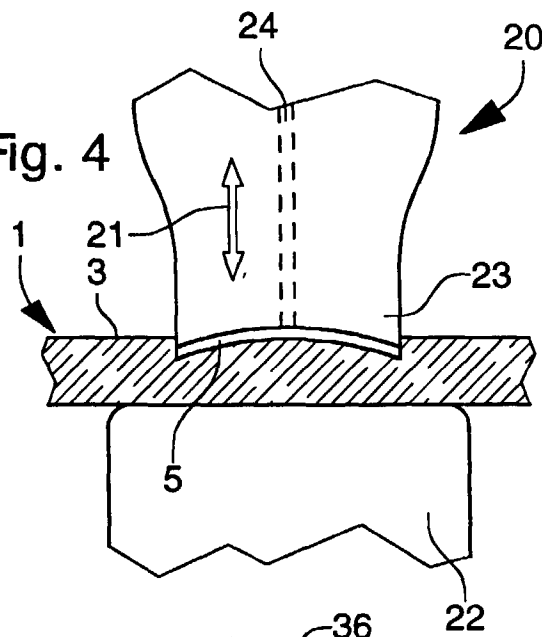
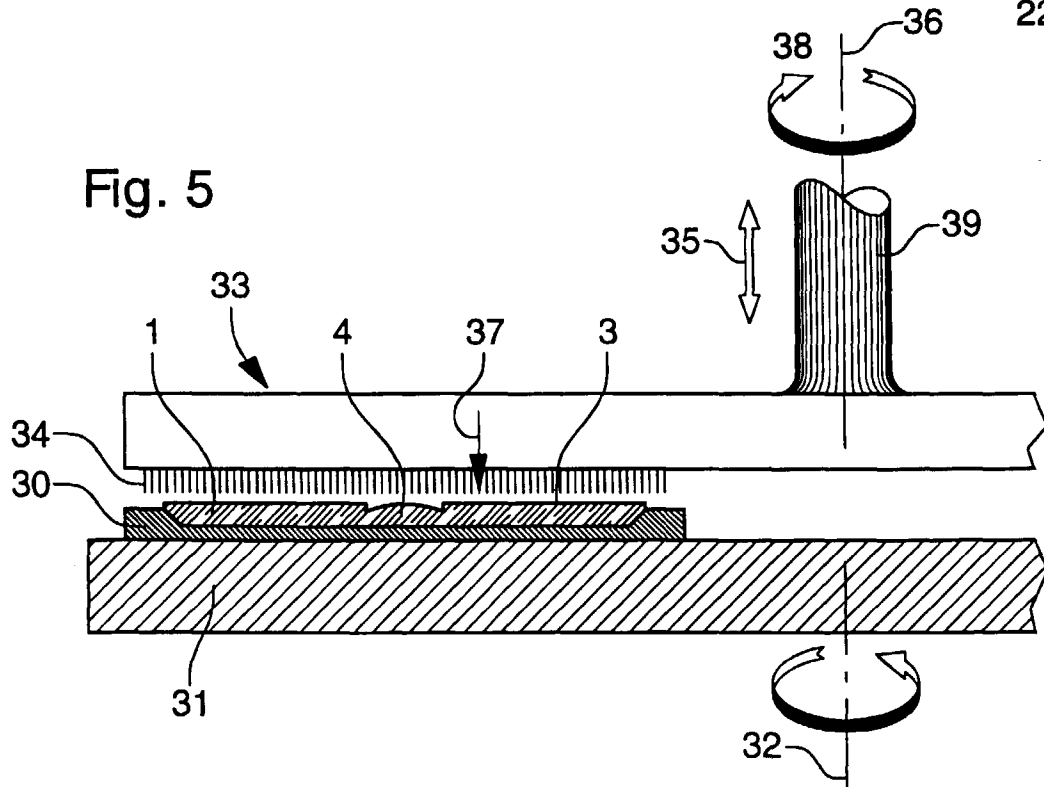


Fig. 5





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 10 6048

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.6)
A	EP 0 814 388 A (HANS STETTLER A.G.) 29 décembre 1997 * le document en entier *	1	G04B39/00 B24B1/04 B24B13/00
A	FR 2 007 577 A (KLINGENBERG) 9 janvier 1970 * page 7, ligne 27 - page 8, ligne 16; figures 12,13 *	1,3	
A	CH 495 003 A (AGON UHRENFABRIK ROBERT TRIEBOLD AG) 15 août 1970 * le document en entier *	1,3	
A	CH 368 756 A (KYBURZ & CIE) * figure 1 *	1,2	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 50 (M-562), 17 février 1987 & JP 61 214959 A (CANON INC), 24 septembre 1986 * abrégé *	5,7	
A	US 5 230 182 A (DANIELL) 27 juillet 1993 * abrégé *	5,9	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.6)
Lieu de la recherche LA HAYE			Examineur Pineau, A
Date d'achèvement de la recherche 24 septembre 1998			
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03/82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 98 10 6048

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

24-09-1998

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0814388 A	29-12-1997	AUCUN	
FR 2007577 A	09-01-1970	AT 299818 B BE 732212 A CH 513453 B CH 648768 A DE 1919130 A GB 1249039 A US 3585794 A	15-05-1972 01-10-1969 30-09-1971 15-04-1971 13-11-1969 06-10-1971 22-06-1971
CH 495003 A	15-08-1970	CH 1204068 A	30-01-1970
CH 368756 A		AUCUN	
US 5230182 A	27-07-1993	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82